

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1940

THÈSE

N°

197

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Pierre-André MALBY

Né le 14 juin 1914, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

A propos de quelques Méthodes de Repérage des Projectiles

Président : M. GOSSET, Professeur.

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, EDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

—
1940

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1940

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Pierre-André MALBY

Né le 14 juin 1914, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

A propos de quelques Méthodes de Repérage des Projectiles

Président : M. GOSSET, Professeur.

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, EDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

—
1940

I. — PROFESSEURS

Anatomie	MM.
Physiologie	ROUVIÈRE.
Physique médicale	Léon BINET.
Chimie médicale	STROHL.
Bactériologie	POLONOVSKI.
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	Robert DEBRÉ.
Pathologie et thérapeutique générales	BRUMPT.
Pathologie médicale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	PASTEUR-VALLERY-RADOT.
Anatomie pathologique	MONDOR.
Histologie	LEROUX.
Pharmacologie et matière médicale	CHAMPY.
Thérapeutique	TIFFENEAU.
Hygiène et médecine préventive	AUBERTIN.
Médecine légale	TANON.
Histoire de la médecine et de la chirurgie ...	BALTHAZARD.
Pathologie expérimentale et comparée	LÉVY-VALENSI.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Henri BENARD.
	CHIRAY.
Clinique médicale	ABRAMI.
	FIESSINGER.
	LOEPER.
	RATHERY.
Hygiène et clinique de la première enfance ..	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	LAIGNEL-LAVASTINE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux ...	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie .	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	HARVIER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIÈRE.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance médico-sociale	N...
	HAZARD.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.	MM.
AMELINE Pathologie chirurgicale.	CACHERA Pathologie médicale.
BARIÉTY Pathologie médicale.	CORDIER Anatomie.
BERNARD (Etienne). Pathologie médicale.	COSTE Pathologie médicale.
BESANÇON (Justin). Hydrologie.	COUVELAIRE (Roger). Urologie.
BONNET Bactériologie.	DELARUE Anatomie pathologique.
BOULANGER Chimie.	DELAY Pathologie médicale.
BOULIN Pathologie médicale.	DEGREZ (H.) Physique.
BROUET Pathologie médicale.	DESOILLE Médecine légale.
BULLIARD ... Histologie.	DIGONNET ... Obstétrique.

II. — AGREGES EN EXERCICE (Suite).

MM.
 DOGNON Physique.
 FEVRE Pathologie chirurgicale.
 FUNCK-BRENTANO. Pathologie chirurgi-
 cale.
 GALLIARD Parasitologie.
 GARCIN Pathologie médicale.
 M^{lle} GAUTHIER-VILLARS. Anatomie pa-
 thologique.
 GAYET Physiologie.
 DE GENNES .. Pathologie médicale.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 JOANNON Hygiène.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUÉJOL . . Obstétrique.
 LAVIER Parasitologie.
 LELONG Pathologie médicale.

MM.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale
 LENEGRE Pathologie médicale.
 M^{lle} J. LÉVY .. Pharmacologie.
 MARCHAL Pathologie médicale.
 MÉNÉGAUX ... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET ... Pathologie médicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 PATEL Pathologie chirurgicale.
 PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirurgi-
 cale.
 RENARD Ophtalmologie.
 RICHEL Physiologie.
 SÈNEQUE Pathologie chirurgicale.
 SICARD Pathologie chirurgicale.
 SOULIE Pathologie médicale.
 SUREAU Obstétrique.
 TURPIN Pathologie médicale.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.
 ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.
 GUÉNIOT Obstétrique.
 HEITZ-BOYER . Pathologie chirurgicale.

MM.
 LARDENNOIS Pathologie chirurgicale.
 LE LORIER .. Obstétrique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 VAUDESCAL .. Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.
 ALAJOUANINE.
 BRULÉ.
 CATHALA.
 CHABROL.
 CHEVALLIER.
 DONZELOT.
 DUVOIR.
 GASTINEL.
 HUGUENIN.
 LAROCHE (G.).
 LIAN.
 MOREAU.
 PIÉDELIEVRE.
 SÉZARY.

Clinique médicale.

MM.
 BASSET.
 BROcq.
 CADENAT.
 GATELLIER.
 de GAUDART
 d'ALLAINES.
 LEVEUF.
 MOULONGUET.
 MOURE.
 QUENU.

Clinique chirurgicale.

MM.
 ECALLE.
 METZGER.
 PORTES.
 VIGNES.

Clinique obstétricale

V. — CHARGES DE COURS

MM.
 CHAILLEY-BERT, agrégé Education physique.
 LEDOUX-LEBARD Radiologie clinique.
 RUPPE Stomatologie.
 WEIL-HALLÉ Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA MÈRE, A MON PÈRE

A MES PARENTS

A MADAME A. BONNEAUD

Pharmacien.

Licenciée ès Sciences.

Près de qui nous avons trouvé pendant toute la durée de nos études un soutien moral et matériel qui ne s'est jamais démenti. Je dédie ce modeste ouvrage en témoignage de ma reconnaissance et de mon affection.

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. BONNEAUD

Chevalier de la Légion d'Honneur.

Agrégé de l'Université ès Sciences physiques.

Professeur à l'Ecole de Médecine de Limoges.

Ingénieur Principal Militaire des poudres.

Qui nous a dirigé vers la carrière médicale, nous a soutenu pendant toute la durée de nos études et dont la vie de travail, d'abnégation et de droiture a été un exemple que nous nous efforcerons de suivre. Modeste témoignage de notre reconnaissance et de notre affection.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GOSSET

Professeur de Clinique Chirurgicale à la Faculté de Médecine
de Paris.

Membre de l'Académie de Médecine.

Membre de l'Institut.

Grand Officier de la Légion d'Honneur.

*Qui nous a fait le grand honneur d'ac-
cepter la présidence de cette thèse.*

*Témoignage de respectueuse reconnais-
sance.*

A MESSIEURS LES MEMBRES DE MON JURY DE THÈSE

A MONSIEUR LE DOCTEUR R. MARCLAND

Chevalier de la Légion d'Honneur.
Directeur de l'Ecole de Médecine de Limoges.
Médecin de l'Hôpital.

*Dont nous fûmes l'interne et qui nous a
donné de précieux enseignements. En té-
moignage de reconnaissance.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. BAZERT

Chevalier de la Légion d'Honneur.
Ancien Interne des Hôpitaux de Paris.
Professeur à l'Ecole de Médecine de Limoges.
Chirurgien de l'Hôpital.

*Dont nous fûmes l'interne. En témoignage
de reconnaissance pour l'aide efficace que
nous avons toujours trouvée près de lui.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR R. PERIBERE

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris.
Chirurgien à Villeneuve-sur-Lot.

*Notre ami et Maître qui nous a perfec-
tionné dans la connaissance de la chirurgie.
Témoignage de reconnaissance.*

A MONSIEUR LAMANT

Chevalier de la Légion d'Honneur.
Directeur de l'Assistance Publique de Limoges.

Respectueusement.

A MES MAÎTRES DE L'ECOLE DE MÉDECINE DE LIMOGES

A MES MAÎTRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE TOURS

A MES MAÎTRES DES HÔPITAUX DE PARIS

A MONSIEUR LE MÉDECIN COMMANDANT H. TUAILLON

Chevalier de la Légion d'Honneur.

Médecin-chef du Premier Régiment de Marche
de la Légion Etrangère.

Respectueuse reconnaissance.

A MES CHEFS

A MES CAMARADES AUX ARMÉES

A MES AMIS :

ANDRÉE BONNEAUD, MADELEINE BONNEAUD,
HENRI JANAUD, JEAN ROUJEAU ET GUY NICOLLE

A MES CAMARADES D'INTERNAT

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'Exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

POSITION DU PROBLEME

« Bien des points de pratique demeurent à l'ordre du jour de nos préoccupations, par exemple l'étude, qui se poursuit, des meilleures méthodes de repérage des corps étrangers... »

Prof. A. GOSSET. « Les enseignements à tirer de la précédente guerre, au point de vue chirurgical ». *Monde Médical*, Janvier 1940.

Le problème de l'extraction des corps étrangers de guerre, projectiles ou autres, dans les organes, est pratiquement conditionné par une localisation aussi précise que possible de ces corps étrangers dans l'organisme.

Nous nous proposons d'examiner dans le travail qui va suivre, un certain nombre de ces multiples procédés de localisation, et, en particulier, ceux faisant appel à des méthodes géométriques, destinés à fournir une « localisation millimétrique ».

Cependant, nous devons nous souvenir que la localisation millimétrique, même effectuée avec toute la rigueur désirable, n'est pas toujours confirmée au moment de l'intervention.

C'est que le blessé, alors, est placé dans des conditions différentes au moment de l'extraction, de

celles dans lesquelles il se trouvait au moment de la localisation.

Les recherches sont effectuées sur des régions très déformables, cuisses, abdomen, dont l'affaissement plus ou moins complet conditionne des variations d'épaisseur. La contraction ou l'allongement des grands muscles varie avec l'attitude du membre et est susceptible de déplacer considérablement le corps étranger.

La résolution musculaire produite par l'anesthésie générale, l'acte opératoire ou explorateur, peuvent faire varier la localisation du corps étranger. Enfin, si l'intervention est différée, le projectile peut se mobiliser.

Un résultat mathématique n'a de valeur absolue que si le sujet occupe, au moment de l'intervention, une position rigoureusement identique à celle occupée au moment de la localisation. On conçoit qu'une telle condition est rarement remplie.

La localisation millimétrique est donc insuffisante pour régler l'intervention chirurgicale. Mais, si elle s'accompagne de renseignements d'ordre anatomique, tels que : localisation dans telle région, au voisinage de tel organe, en avant ou en arrière de tel plan, ou repère osseux, à une distance de n millimètres environ du repère cutané, le chirurgien peut décider, en connaissance de cause, de la meilleure voie d'accès, qui n'est pas toujours la plus courte (LEDOUX-LEBARD).

Nous nous proposons de passer ici en revue quelques-unes de ces méthodes géométriques, en rappelant que toutes ces méthodes sont soumises, si précises soient-elles, aux observations liminaires que nous avons tenu à présenter avant d'entreprendre leur exposé.

MANŒUVRE DE PRE-REPERAGE RADIOGRAPHIE DE DIRECTION ELECTRO-VIBREUR DE BERGONIE

Avant toute mise en œuvre des procédés mathématiques de repérage, il serait essentiel que fut pratiquée, selon que le projectile est magnétique ou ne l'est pas, une manœuvre de « pré-repérage » selon les directives ci-après.

LE PROJECTILE EST MAGNÉTIQUE :

On utilise alors le dispositif du Professeur BERGONIE, appelé « électro-vibreur ». Cet appareil, assez encombrant et difficile à manier, peut être rendu pratique par l'adjonction d'un fort bâti, ou d'un contre-poids mobile en tous sens.

Il s'agit essentiellement d'un électro-aimant à courant alternatif, qui produit la MISE EN VIBRATION des corps magnétiques placés dans le champ alternant, qu'ils soient inclus ou non dans les tissus.

Cet électro-vibreur est actionné par du courant alternatif de 110 ou 220 volts. Avec du triphasé, il importe de prendre, pour 110 volts, un fil de phase, et le neutre. Pour 220 volts, prendre deux fils de phase.

L'appareil comporte en outre un support, ainsi que

nous venons de le mentionner, permettant le déplacement dans tous les plans et dans tous les sens de l'électro-vibre, et un coupe-circuit à rupture brusque.

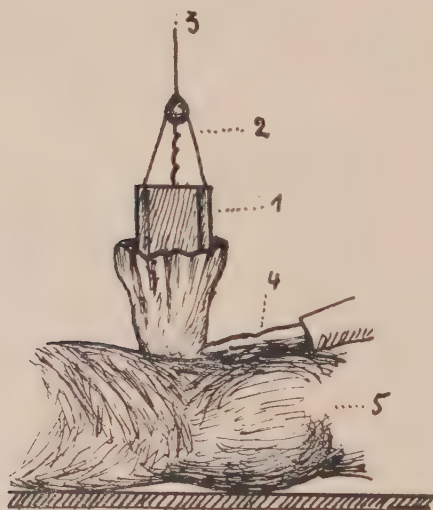


FIG. 1. — *Electro-vibre de Bergonié.*

- 1 : Vibreur mis au contact du corps du blessé.
- 2 : Dispositif d'alimentation et de suspension.
- 3 : Vers la potence orientable.
- 4 : Main de l'opérateur posée à plat.
- 5 : Corps du blessé.

On amène le pôle de l'électro-vibre à l'endroit présumé de localisation du projectile. On fait un palper délicat, la main bien à plat à la surface de la peau, ne touchant pas l'électro-vibre, qui est mis en marche.

On perçoit alors parfaitement les vibrations du projectile magnétique, avec un point maximum représentant la localisation en direction.

Nous verrons plus tard qu'il existe des méthodes de localisation électriques, que nous avons groupées dans un chapitre spécial. Nous ne faisons pas entrer la présente méthode dans ce groupe, car elle ne donne qu'une approximation de direction, ou de localisation, et ne sert qu'à orienter les recherches ultérieures. Néanmoins elle donne des renseignements suffisamment importants pour ne pas être négligée.

LE PROJECTILE N'EST PAS MAGNÉTIQUE :

On procède alors à deux prises radiographiques à angle droit. Les renseignements fournis sont nettement insuffisants, car ils ne permettent pas de « localiser » le projectile anatomiquement parlant. Mais ils permettent de limiter les recherches sur une zone donnée, et ceci peut avoir son importance en chirurgie abdominale, rachidienne, etc.

Une fois l'un de ces deux procédés mis en œuvre, et le projectile localisé, si l'on veut, « dans l'espace », il importe de faire appel à des méthodes plus précises, dont nous allons entreprendre l'énumération et l'examen.

LES METHODES ELECTRIQUES

Ces méthodes s'adressent surtout aux projectiles QUI PEUVENT ÊTRE ATTEINTS EN SONDANT LA PLAIE DE PÉNÉTRATION. Dans de très nombreux cas, en chirurgie de guerre, de telles conditions ne peuvent être remplies. Néanmoins, par les services qu'ils peuvent être appelés à rendre, par leur simplicité, par la facilité de fabriquer la plupart du temps le petit appareillage nécessaire avec des moyens de fortune, ils méritent d'être rappelés.

LE TÉLÉPHONE AUTO-SONDE DE GRAHAM-BELL.

Il s'agit d'un appareil qui a été conçu pour la recherche des corps métalliques non magnétiques introduits dans les tissus, ou des corps magnétiques situés trop profondément pour répondre à l'électrovibreux de Bergonié.

Cet appareil, dans lequel HEDLEY a malencontreusement remplacé par une lame de plomb la cuiller en argent mise dans la bouche, qui servait à Graham Bell d'électrode indifférente, est de date déjà ancienne, et malheureusement trop oublié.

Il est composé d'une large plaque semblable aux

plaques indifférentes employées en électrothérapie, d'un stylet métallique porteur d'une borne pour la fixation d'un fil conducteur allant à un téléphone à un ou deux écouteurs.

On utilise l'appareil de la manière suivante : On place l'électrode indifférente (plomb, ou mieux ar-

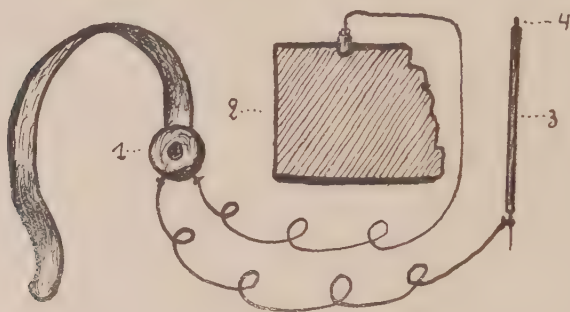


FIG. 2. — Téléphone auto-sonde de Graham-Bell.

- 1 : Ecouteur monté sur casque.
- 2 : Electrode indifférente plomb ou argent.
- 3 : Stylet.
- 4 : Sonde de Nélaton.

gent) en contact, par l'intermédiaire d'un tissu de feutre ou de flanelle mouillé, avec un point quelconque du corps du blessé (rappelons que Bell plaçait une cuiller dans la bouche de son sujet). Cette électrode est reliée à une des bornes de l'écouteur, l'autre borne de celui-ci étant reliée au stylet, de manière à ce que celui-ci, une fois introduit dans la plaie, et les humeurs de l'organisme formant électrolyte, un circuit téléphonique complet soit établi.

Lorsque le stylet, explorant la plaie de pénétration, touche le corps étranger, il se produit alors une chute de potentiel. Aussitôt, le téléphone laisse entendre un tintement métallique, assez net et souvent assez puissant.

L'expérimentation a montré qu'il était bon de recouvrir le stylet d'une petite sonde de Nélaton, qui ne laisse libre que l'extrémité antérieure, de manière à éviter tout contact du stylet avec les écarteurs métalliques mis en place pour faciliter l'exploration.

Nous avons dit que HEDLEY avait remplacé l'électrode indifférente en argent par une électrode en plomb. C'est aussi sous cette forme que les constructeurs présentent les appareils du commerce. Nous devons toutefois nous souvenir que l'argent est nettement supérieur au plomb, car, seul, il donne une différence de potentiel sensible entre l'électrode négative faite de ce métal, et les corps étrangers habituels de guerre, faits de cuivre, de maillechort, de plomb ou d'acier, etc...

LE DOIGTIER AUDIOSCOPIQUE DE LA BAUME-PLUVINEL.

C'est un appareil de « campagne » qui peut rendre de grands services, si les corps étrangers sont de petites dimensions, et situés profondément dans les tissus, tout en restant à portée de l'exploration digitale, et si la plaie d'entrée permet une recherche assez large.

Ce doigtier permet également de déceler les corps métalliques non magnétiques, que l'électro-vibre de Bergonié ne révèle pas.

Il s'agit d'une heureuse transformation de la « balance d'induction » de HUGHES, qui est formée de deux cylindres ou bobines de bois ou d'ébonite, sur chacun desquels sont enroulés deux bobinages de 150 mètres de fil de cuivre fin, recouvert de soie.

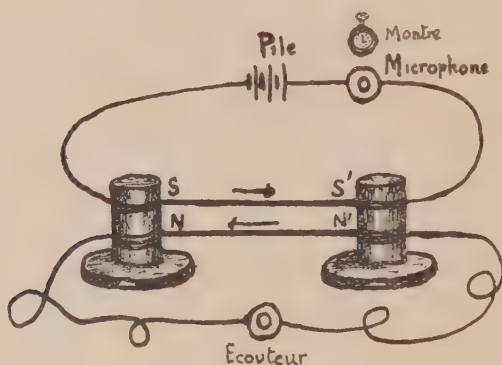


FIG. 3 — Balance d'Induction de Hughes.

Les enroulements supérieurs S et S', de même sens, constituent un circuit fermé, comprenant une pile P, et un microphone M., sur lequel on place une montre à battements assez perceptibles (type Roskopf, ou montre de mineur). Les bobines inférieures N et N' sont enroulées en sens inverse de S et S'. Leur circuit est fermé sur un écouteur. Il doit exister un équilibre entre le circuit primaire S S' et le circuit secondaire N N'. Si cet équilibre existe,

le téléphone doit rester muet. Si l'on approche de l'un des deux cylindres une masse métallique, l'équilibre se trouve rompu, et l'on entend dans le téléphone du circuit secondaire le tic-tac de la montre, placée devant le microphone du circuit primaire. Ce tic-tac est d'autant mieux perçu que le corps métallique se trouve plus rapproché du cylindre.

Or, ce même phénomène se produit, si, au lieu d'approcher une masse métallique d'un des cylindres, on promène ce cylindre au-dessus d'une partie du corps d'un blessé renfermant un projectile.

LA BAUME et PLUVINEL ont construit un appareil, dans lequel l'un des cylindres de l'appareil de Hughes est remplacé par un doigtier, qui n'est qu'une bobine exploratrice, qui se place à l'extrémité de l'index du chirurgien, sous le gant aseptique. L'autre cylindre est remplacé par une bobine, munie d'un appareil de réglage, destiné à équilibrer les courants d'induction. On a introduit dans le circuit induit trois écouteurs, deux sur casque pour le chirurgien, un pour l'aide chargé du réglage de l'appareil. La montre est remplacée par une bobine faradique, avec son trembleur, et son coupe-circuit.

On met le trembleur en marche, et, en agissant sur l'appareil de réglage, l'aide, en équilibrant les courants, obtient le silence dans les écouteurs. On éloigne soigneusement tous les instruments métalliques du champ opératoire, et le chirurgien introduit l'index, recouvert du doigtier, dans la plaie. Aussitôt que ce doigtier s'approche du corps métallique,

la vibration du trembleur est perçue aux écouteurs, et ceci avec d'autant plus d'intensité qu'il en est plus près.

AIGUILLE ÉLECTRIQUE DE GUILLOZ.

Nous ne la rappellerons que pour mémoire, car elle exige, pour fonctionner de TOUCHER le corps étranger, condition rarement réalisée, malgré un repérage préalable. La moindre interposition de tissus l'empêche de donner des renseignements de localisation.

L'appareil consiste essentiellement en une aiguille de PRAVAZ montée sur un tube métallique semblable à un porte-plume. A l'intérieur de cette aiguille, glisse une aiguille à tricoter, amincie dans sa portion terminale à l'acide nitrique, et vitrifiée pour éviter de devenir avec l'aiguille qui la renferme, diélectrique. Un ressort et un arrêt maintiennent l'aiguille pleine à dépasser légèrement l'aiguille creuse. Les deux aiguilles sont intercalées dans un circuit de sonnerie.

On enfonce le tout dans les tissus, à l'emplacement présumé du projectile. Quand l'aiguille à tricoter touche le projectile, elle rentre dans l'aiguille de Pravaz, et force alors celle-ci, le mouvement de préhension se poursuivant, à toucher à son tour le projectile. A ce moment le circuit se ferme, et la sonnerie retentit.

Nous n'insisterons pas sur la part de « chance »

qui intervient dans ce contact entre l'aiguille exploratrice et le projectile, nous bornant à rappeler que les localisations effectuées par cette méthode ont été essentiellement des faits du hasard.

METHODE GEOMETRIQUE DE HENRARD

Un premier dégrossissement localisateur a été effectué par l'électro-aimant de Bergonié (il n'est pas indispensable, mais est néanmoins fort utile, quand il est possible).

On procède à une première radiographie, après avoir placé un repère à la peau, dans les environs de la localisation grossière permise par l'électro-vibreux. On peut se trouver alors en face d'un corps étranger trop éloigné du repère, mais cette première radiographie permettra alors de procéder à la suite de l'examen radiographique avec un minimum de chances d'erreur.

On procède alors à une nouvelle radiographie, en changeant le repère de place, en le rapprochant autant que possible DE LA NORMALE, ABAISSÉE DE L'ANTICATHODE ET PASSANT PAR LE CORPS ÉTRANGER.

On va alors procéder à une radiographie double sur le même film, sans déplacer le blessé, et en déplaçant l'anticathode entre les deux prises de vue d'une quantité connue, dans un plan parallèle au plan du film.

On place alors une flèche métallique sur le film, pour indiquer dans quel sens l'ampoule a été déplacée.

Le repérage s'inspire des données géométriques suivantes :

Soit R. le repère placé à la peau;

Soit C le corps étranger;

Soit P le plan du film;

Soit P' le plan de l'anticathode;

Soit H la distance P P';

Soit D la distance de déplacement de l'anticathode.

L'anticathode est en A, au sommet de la perpendiculaire abaissée de celle-ci sur le repère R. On prend alors une première épreuve. Les ombres de R et de C se marquent en r' et c' .

On fait dévier l'ampoule de la distance D, dans un plan P' parallèle à P, plan du film. On prend alors un second cliché sur le même film.

Les ombres de R et de C se marquent sur ce second cliché en r'' et c'' .

Nous aurons alors les données suivantes :

x est la distance cherchée C P.

X est la distance R P.

H est la distance connue P P'.

r' est l'image sur le film de R.

r'' est l'image sur le film de R après déplacement de l'anticathode.

c' est la première image de C.

c'' est la seconde image de C.

d est la distance mesurée sur le film $c' c''$.

d' est la distance mesurée sur le film $r' r''$.

d'' est la distance $r' c'$.

Nous obtiendrons alors, en tentant de simplifier les

La connaissance de cette profondeur ne suffit pas, il importe encore de déterminer aussi exactement que possible l'endroit de l'incision. Celui-ci sera trouvé par les calculs suivants :

On élève une perpendiculaire du point C sur P, I étant son sommet à la surface du corps du blessé.

H étant connue, x et X ayant été trouvés par les équations (1) et (2), nous aurons l'équation (3) ci-après :

$$R I = E C, \text{ et } E C = d'' - \frac{H - x}{H}$$

Le report de R. I. à la peau donne alors le POINT D'INCISION.

METHODE UTILISANT DES APPAREILS DU TYPE COMPAS

LE COMPAS DE HIRTZ

Si l'on se trouve devant un corps étranger qui ne vibre pas, s'il est situé profondément dans les muscles des membres, s'il s'agit de corps étrangers intracérébraux, de la face, intra-osseux, intra-thoraciques, intra-abdominaux, le problème reste entier. Nombreux sont alors les expérimentateurs qui ont tenté, en dotant les radiographes d'appareils « de précision » de leur permettre un repérage, une localisation « mathématique » ou — pour employer leur expression — « millimétrique » de ces corps étrangers. Parmi ceux-ci, le type le plus complet, sinon le plus parfait, semble être le compas du médecin principal HIRTZ, dont nous allons exposer la méthode, tant sur le plan matériel que sur le plan géométrique.

APERÇU GÉNÉRAL DE LA MÉTHODE.

En principe, elle comporte quatre opérations successives : la prise du cliché, l'établissement de l'épure, le réglage du compas, la recherche du corps étranger.

Prise du cliché. — Il est nécessaire de munir le support porte-ampoule de l'indicateur d'incidence CHARLIER. Il s'agit d'un appareil dont la forme générale rappelle celle d'une potence.

La longue branche est faite d'un tube métallique, de 60 centimètres de long, à section carrée d'un demi



FIG. 5. — *Centreur Charlier.*

centimètre de côté. Cette branche glisse dans une coulisse fixée sur la cupule, et qui est parallèle à la direction du rayon NORMAL. Elle peut être arrêtée à la hauteur désirée par une vis à blocage. Une autre coulisse est soudée à angle droit, à l'extrémité la plus éloignée de l'ampoule.

Dans cette deuxième coulisse, glisse une seconde branche rectangulaire, plus courte que la première, à l'extrémité de laquelle est encastré un repère en plomb, en forme de bloc cylindrique, dont le centre est percé d'un canal que l'on place sur le trajet du rayon normal (par l'intermédiaire du jeu de la seconde coulisse).

Si l'on veut bien se souvenir que l'instrument en question est solidaire de l'ampoule, on se rendra compte que toute radiographie obtenue par déplacement de celle-ci, reproduira autant de fois l'image du rayon normal que l'ampoule aura été déplacée de fois, et chaque fois par le centre du cercle. Cette trace sera d'autant plus nette que le repère sera rapproché davantage du sujet, en faisant glisser la longue branche dans sa coulisse.

On dispose dans la situation convenable, sur un châssis horizontal R la région du corps qui contient le corps étranger P à localiser. Trois points de repère cutanés A. B. C. sont choisis, et sont marqués, arbitrairement, par des repères métalliques. Ces points déterminent un triangle dont le plan est quelconque par rapport à celui du film R. Toutefois on tente, dans la mesure du possible, de les choisir dans un plan circonscrivant le corps étranger P. Les déplacements de l'ampoule s'effectuent successivement en F et F' dans un plan parallèle au plan du film. En chacun des points F et F' une radiographie est exécutée.

Le cliché donne alors des images doubles :

- a) des trois repères A. B. C.,
- b) du corps étranger P,
- c) les distances aa' , bb' , cc' , pp' ,
- d) le cercle métallique du centreur de Charlier.

C'est le milieu de la distance entre ces deux dernières images qui constitue le *centre de figure* V' , qui se trouve à égale distance entre les cercles métalliques de Charlier.

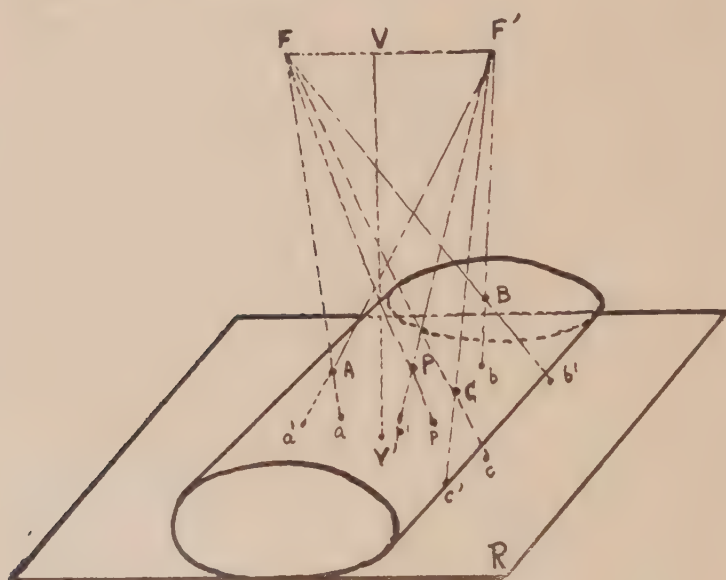


FIG. 6.

Etablissement de l'épure.

Nous verrons plus loin comment, par une méthode relativement simple, on peut tracer un graphique dont le but est de transformer la double PROJECTION CONIQUE qui vient d'être exécutée, EN UNE PROJECTION ORTHOGONALE SUR UN PLAN HORIZONTAL.

Réglage du compas.

Une fois l'épure établie, on règle un compas localisateur, dont celui de Hirtz représente le modèle le plus pratique, à notre point de vue. Schématiquement, celui-ci se compose d'une sorte de compas à trois banches, pouvant tourner autour d'un centre O , porteur de trois tiges à pointe A , B , C , perpendiculaires au plan des bras, et d'une tige médiane (tige centrale ou sonde localisatrice) S , couissant à frottement doux à travers le centre O .

Recherche du corps étranger.

Théoriquement, le compas une fois réglé selon les données de l'épure, on le présente pour la recherche du corps étranger sur la région corporelle reposant sur un plan horizontal, en recherchant la position exacte DE CELLE DANS LAQUELLE A ÉTÉ EFFECTUÉE LA RADIOGRAPHIE.

On place les trois pointes des trois tiges $A.B.C.$ sur les repères cutanés, préalablement tatoués. La pointe de la sonde localisatrice devrait alors coïncider avec P , le réglage du compas pour ces quatre points s'obtenant identiquement de la même manière. Cependant nous devons nous souvenir que P est inclus dans les tissus. La sonde est alors arrêtée par le tégument en un point i , la distance iP étant la profondeur du corps étranger. On peut l'évaluer par la distance Or entre le centre O du compas et le repère r fixé sur S .

Par conséquent une incision faite en i permettra à la sonde S de pénétrer dans les téguments, et l'extrémité de cette sonde touchera le corps étranger P lorsque le repère r viendra buter sur O .

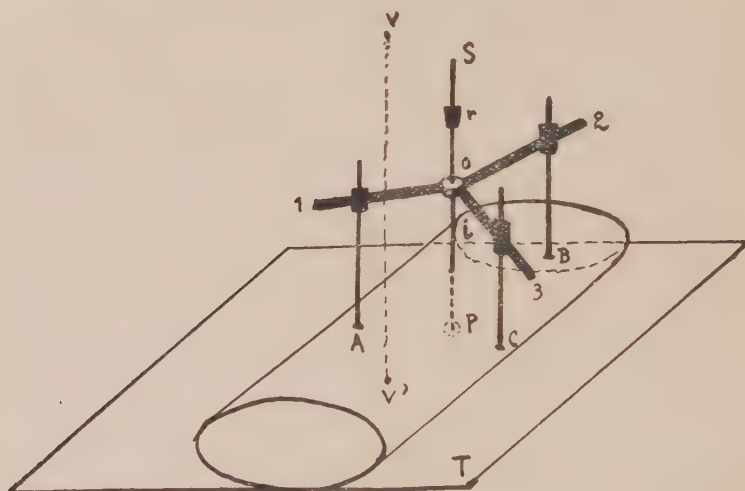


FIG. 7.

Cette conception théorique s'inspire du fait que le plan des trois branches « est horizontal, lorsque l'instrument repose sur ses repères dans la position de recherche, et que par conséquent la tige S est verticale, et matérialise la normale passant par le corps étranger » (HENRARD).

TECHNIQUE DE LA MÉTHODE.

Prise du cliché. — Il n'est pas nécessaire de posséder pour pratiquer cette méthode « millimétrique »

de matériel spécial, en dehors du centreur de Charlier. On n'a besoin que d'une table horizontale, d'un pied de support d'ampoule à tige verticale et à support horizontal, gradué en centimètres, pouvant coulisser sur son axe.

Il est avantatgeux, toutefois, de posséder un support d'ampoule permettant de faire avancer celle-ci non seulement de droite à gauche, mais également dans le sens perpendiculaire à ce mouvement.

La guerre de 1914-1918 a montré que l'arrivée d'un blessé appelant le plus rapidement possible la localisation d'un projectile inclus dans les tissus, la méthode radioscopique, si elle peut donner des renseignements rapides, offre toutefois le danger certain de radio-dermite. Il importe donc d'utiliser cette technique le moins souvent possible. On pratiquera donc la méthode de localisation approximative décrite précédemment, donnant la « voie d'accès » au projectile. Si l'on dispose de plus de temps, on cherchera une localisation millimétrique à l'aide du compas de Hirtz.

On place le blessé sur le châssis contenant le film (celui-ci étant précédé d'écrans renforçateurs si besoin est). Ne jamais oublier de mettre sur le film les indications D ou G, suivant qu'il s'agit du membre droit ou gauche. De même, s'il s'agit du thorax, du bassin, du crâne en position frontale, donner l'indication du sens de la prise de cliché D ou G, A antéro-postérieure, P, postéro-antérieure, E externe, I in-

terne, les lettres étant placées à L'ENDROIT QUAND ON REGARDE LE FILM OÙ SE TROUVAIT L'ANTICATHODE.

Cette manière de faire permettra de savoir exactement de quelle manière tracer l'épure selon la méthode du centreur opaque de Charlier, et permettra de reconnaître le côté HAUT du côté BAS du film, et évitera l'inversion du calque.

On amène la région où se trouve le projectile sur le châssis, de manière à ce que la voie d'accès chirurgicale déterminée par l'épreuve des triangles semblables soit au-dessus, et que l'on puisse espérer que l'image du corps étranger tombe approximativement vers le centre du cliché, en évitant la ligne des anticathodes. Il faudra, autant que possible, placer le blessé dans la position qu'il occupera lors de l'intervention.

On choisit alors sur la peau trois repères que l'on tatoue, ceux-ci étant disposés de telle façon qu'ils englobent le projectile dans le triangle formé par eux. Bien que ce procédé soit le meilleur et soit applicable dans la grande majorité des cas, il n'est cependant pas indispensable pour la suite des opérations.

Le choix des repères doit répondre à de multiples conditions, et doit par conséquent demander un peu de réflexion.

a) Ces points doivent, si possible, circonscrire le projectile.

b) Ils ne doivent pas être trop rapprochés les uns des autres, car ils doivent laisser place à l'incision,

sous peine de gêner le chirurgien, ou d'être déplacés par le retrait de la peau, après section. D'autre part, trop rapprochés, ils empêchent le montage du compas. Il faut éviter de les placer sur la ligne des anticathodes ou sur le prolongement de celle-ci; car ils exclueraient alors la possibilité de dresser l'épure.

c) Leur éloignement exagéré amènerait leur image à sortir du film.

d) Ne pas mettre les repères trop près du contour de la région, certaines images pouvant alors être projetées dans la zone d'atteinte directe des rayons au cours des poses successives, et disparaîtraient alors par suite du noircissement complet de l'émulsion (HENRARD).

Ajuster les repères métalliques au niveau des points marqués sur la peau. On amène au point voulu les pointes de trois trusquins à embase lourde et à tiges articulées, terminées en pointe, portant à leur extrémité des petites sphères de plomb de 5 mm. de diamètre.

On invite le blessé à ne plus faire aucun mouvement. L'anticathode étant à 60 centimètres de la plaque, on prend alors deux clichés sur le même film, à un écart de 6 centimètres de déplacement du porte-ampoule muni du centreur de Charlier.

Le développement montre alors les images doubles, sur le même film, des trois repères métalliques, du cercle métallique du centreur de Charlier et du corps étranger. Il ne reste plus qu'à tracer l'épure.

Exécution de l'épure.

Sur une feuille d'épure spéciale ou une feuille de papier calque quelconque, on calque les centres des différentes ombres trouvées sur le film.

Les huit ombres doubles des repères et du corps

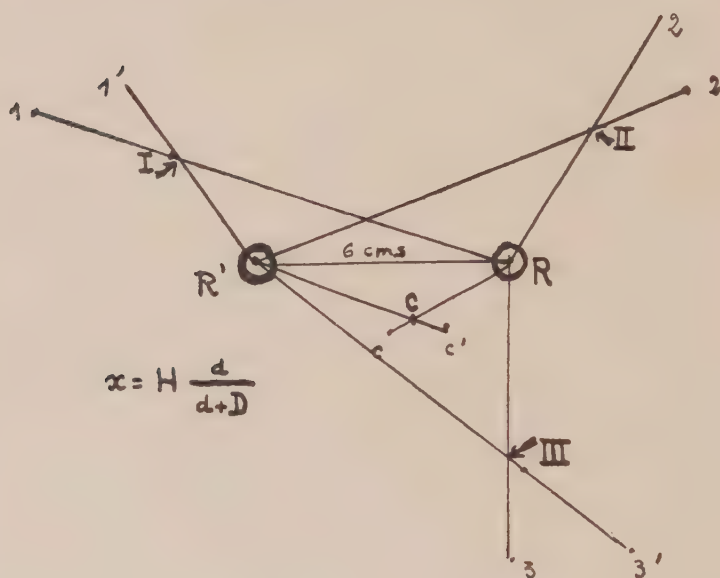


FIG. 8.

étranger ayant été calquées, on exécute l'épure en joignant l'image de droite des repères et du corps étranger au foyer de gauche, et l'image de gauche au foyer de droite. Les points de rencontre des lignes I, II, III, C sont marqués, la feuille ayant été préalablement piquée sur une planche à dessin, par des punaises à trou central, le réglage du compas

s'effectue en se servant de ces points nettement fixés.

Sur le calque, on mesure les distances entre les ombres doubles des trois repères et du corps étranger, on calcule ensuite les distances au film des trois repères et du corps étranger selon la formule :

$$x = H \frac{d}{d + D}$$

Si on emploie des distances fixes anticathodes, film de 50 et 60 cms, il sera inutile de se livrer à cette opération, les tables de Henri BÉCLÈRE et MORIN donnant les réponses instantanément.

Nous passerons sur les méthodes qui tendent à vérifier la justesse de la localisation. Outre qu'elles ne semblent pas donner des résultats absolument probants, elles imposent au blessé des fatigues supplémentaires, des mouvements et des déplacements qui nous paraissent incompatibles avec son état et son calme pré-opératoire.

Intervention.

Celle-ci sera entreprise dès que le compas aura été réglé, en s'efforçant de placer le blessé dans la même position que celle qu'il occupait au moment de la radiographie de repérage.

Le compas, stérilisé par flambage, est présenté par le radiographe sur les repères cutanés tatoués, bien visibles à travers la couche de teinture d'iode, et SANS APPUYER. Le chirurgien ayant choisi le lieu d'incision,

METHODE DE DEPLACEMENT DE L'AMPOULE SELON UN ANGLE DETERMINE (Procédé de Patte)

Nous avons vu la méthode de déplacement de l'ampoule selon la technique de HENRARD. Dans cette méthode il n'était pas indispensable de connaître à l'avance la distance de déplacement de l'anticathode. Dans le procédé de Patte, cette distance doit correspondre à un angle préalablement fixé. Nous allons la présenter ici, telle qu'elle fut publiée dans la Revue du Service de Santé Militaire d'Août 1936.

Le principe de cette méthode repose sur les propriétés d'un triangle rectangle, dont l'un des angles aigus est de valeur connue.

Le focus étant en F, cherchons en rayon normal l'ombre orthogonale du projectile, puis imprimons à l'ampoule une rotation donnée, vers la gauche, par exemple.

Si nous avons conservé un petit diaphragme, l'image $p n'$ apparaît plus. Pour retrouver l'ombre du projectile, une translation progressive du tube radiogène vers la droite est nécessaire jusqu'à coïncidence du rayon central (dès lors oblique) avec l'éclat. A ce moment nous obtenons l'image $p2$. Or, le

triangle $P p_1 p_2$ est un triangle rectangle. Nous pouvons donc écrire :

$$p_1 p_2 = p_1 P \operatorname{tg} a, \text{ c'est-à-dire : } \operatorname{tg} a = \frac{p_1 p_2}{p_1 P}$$

Donc la proportionnalité entre l'écart des images et la profondeur du projectile est égale à la tangente de l'angle de rotation.

Si nous connaissons $\operatorname{tg} a = 1/2$, la profondeur du projectile sera la double de l'écart des ombres. Nous nous rapprochons là exactement des données de HENRARD.

Dans la pratique, si l'angle choisi est de $26^\circ 33'$, c'est parce que sa tangente est égale à $1/2$.

Ce procédé est donc d'inspiration très heureuse. Il ne comporte aucun dispositif spécial, sauf une butée métallique automatique permettant d'obtenir instantanément la rotation de l'ampoule selon l'angle donné. Les cuves radiologiques de campagne de l'armée sont d'ailleurs construites actuellement avec cette butée.

Le même résultat pratique est obtenu (angle de $26^\circ 33'$) sans rotation de l'ampoule en faisant appel à une translation judicieusement calculée du diaphragme.

1) Recherchons (figure 10) l'image orthogonale du projectile sous rayon normal avec petit diaphragme.

2) Imprimons en diaphragme, vers notre gauche, cette translation connue. L'ouverture du diaphragme

n'ayant pas été modifiée, l'image du projectile n'apparaît plus sur l'écran.

3) Pour retrouver cette image, nous devons ramener l'ampoule vers la droite jusqu'à coïncidence du rayon normal, désormais oblique, avec le corps étranger.

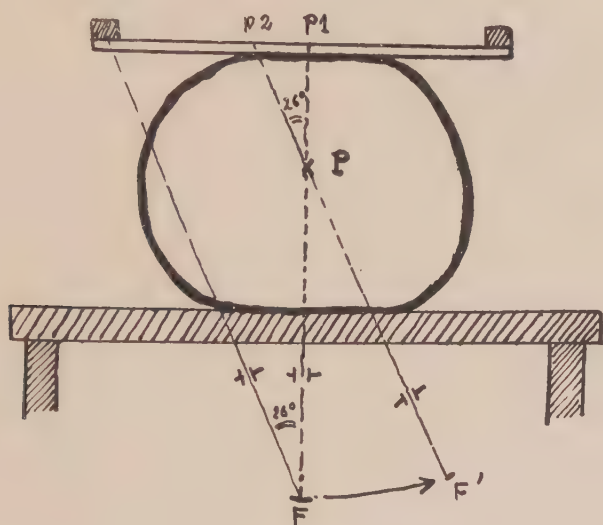


FIG. 10.

A ce moment l'angle $p1, p2, P$ est de $26^{\circ}33$ et la profondeur Pp du projectile est le double de l'écart des images repérées sur l'écran.

Nous devons reconnaître la simplicité du procédé, dont un des principaux défauts est d'exiger le contact de l'écran avec le corps du blessé, ce qui, dans de nombreuses circonstances, n'est pas possible. Pour un membre, il faudra donner à celui-ci une posture

souvent incompatible avec la nature de la blessure. Enfin, on ne tient pas suffisamment compte dans ces bases de calcul de la distance corps-anticathode, ni de l'épaisseur de l'écran et de sa vitre plombique de projection. Il s'agit là d'un procédé de scopie rapide, qui peut offrir de l'intérêt en cas d'afflux de blessés, mais dont l'exactitude rigoureuse est encore à démontrer.

METHODE DE STROHL

MODIFIEE PAR DARIAUX ET DESGREZ

C'est surtout dans les autos-chirs dûes à l'initiative du Professeur GOSSET et avec le matériel réglementaire de ces formations, que la méthode de STROHL fut utilisée pendant la guerre de 1914-1918. Elle a permis le repérage ultra-rapide de projectiles, dans des services littéralement débordés, au cours de certaines offensives, là où aucune autre méthode n'aurait pu, en l'occurrence, donner satisfaction.

Cette méthode semble rassembler tous les avantages requis en service chirurgical d'armée : simplicité de l'appareillage, rapidité et commodité de la mise en œuvre, précision fort élevée, les écarts maxima étant très minimes.

PRINCIPES DE LA MÉTHODE.

La méthode repose toute entière sur le théorème des triangles semblables.

Deux repères métalliques, M et N, solidaires de l'ampoule, sont placés dans un plan perpendiculaire au rayon normal, et symétriquement par rapport à ce dernier.

La distance MN doit être égale à la distance $\frac{CI}{2}$
 CI étant la perpendiculaire abaissée de l'anticathode
sur la droite MN .

Dans le triangle MNC on a donc $CI = 2 MN$.

Si P est le corps étranger, et, qu'en déplaçant l'ampoule et ses repères nous notons d'abord sur l'écran la coïncidence de N et de P en P_n , puis la coïncidence de M et P en P_m , nous aurons dans l'espace un TRIANGLE $P_n P_m P$, SEMBLABLE à MNC , dans lequel la distance cherchée sur PI' sera égale à $2 P_m P_n$, c'est-à-dire que la distance $P_m P_n$ sera égale à $1/2 PI'$, soit la moitié de la distance du corps étranger à l'écran.

Si $P_m P_n$ est calculé sur la peau, à l'aide de repères métalliques, on aura :

$$P_m' P_n' = \frac{PI''}{2} \text{ ou } PI'' = 2 P_m' P_n'$$

APPAREILLAGE.

Un appareillage de fortune peut être aisément réalisé. Pour cela, on assujettit au support de l'ampoule un cadre en bois ou en carton, dans la partie cylindrique de la cupule, et en arrière du diaphragme.

Sur ce cadre sont fixés deux fils métalliques, placés à écartement tel que leur projection sur l'écran placé à une distance D de l'anticathode, donne deux points dont l'écartement sera égal à $D : 2$. On réalise facilement cette condition en déplaçant les deux fils, sous

le contrôle d'un écran immobilisé à une distance D connue, jusqu'à ce que leurs ombres présentent l'écart désiré $\frac{D}{2}$. On les fixe alors solidement.

On préférera remplacer les deux fils parallèles par une circonférence en fils de plomb, circonférence dont le diamètre sera égal à $\frac{D}{2}$.

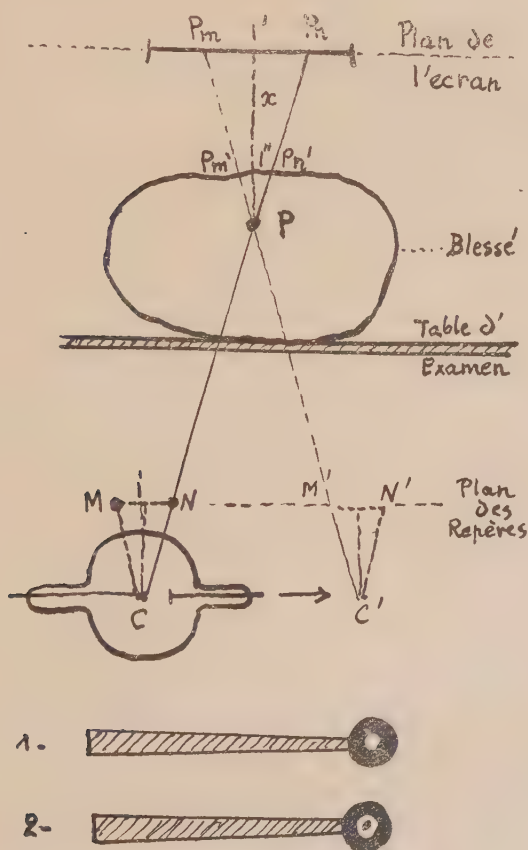


FIG. 11. — Méthode de Strohl.

1 : Index métallique pour repérage à la peau.
2 : Image radiographique d'un éclat repéré.

On se souviendra que CHAQUE APPAREIL DOIT ÊTRE CONSTRUIT POUR UNE AMPOULE ET POUR UNE CUPULE DONNÉE (Ledoux-Lebard).

Il existe un appareil construit industriellement : le diaphragme à volet et à fente avec appareil localisateur de Strohl.

Il s'agit d'un diaphragme ordinaire, monté de telle manière que, en poursuivant le glissement des volets au delà de l'obturation complète, on découvre une fente rectangulaire. Sur un des côtés de la fente, est fixé à demeure le support de deux aiguilles métalliques, parallèles entre elles, et perpendiculaires au grand côté de la fente qu'elles croisent. Une vis à pas contraire permet de régler une fois pour toutes l'écartement des aiguilles qui constituent les repères désirés.

LOUBIE a réalisé un appareil qui, une fois construit, peut s'adapter à toutes ampoules, la distance des tiges index étant réglable à volonté, plus encore que dans le dispositif ci-dessus, et qui est muni d'un centreur, facilitant les réglages.

TECHNIQUE.

On fait passer le rayon normal, centré, par le centre de l'appareil de Strohl et par le projectile. On a alors la verticale CI' dont on marque sur la peau le point I'' . On ferme alors le diaphragme jusqu'à l'apparition de la fente.

On déplace alors l'ampoule pour faire coïncider

le repère N avec le projectile en Pn sur l'écran. On marque ce point et on continue la translation de l'ampoule jusqu'à coïncidence du repère M avec le projectile et on marque Pm sur l'écran. La distance projectile-écran est égale à deux fois la distance Pm Pn sur l'écran.

Ce repérage peut se faire directement sur la peau, en utilisant des index métalliques composés d'un manche, terminé par un anneau de plomb (voir figure). La distance projectile-peau sera alors égale à deux fois la distance séparant les repères inscrits sur la peau, soit $(Pm' Pn') \times 2$.

RÉGLAGE.

L'écartement des aiguilles doit être refait chaque fois que, pour une raison quelconque, l'ampoule a été désinsérée de son support. Ce réglage peut, sur l'appareillage de fortune, se faire en éloignant ou en rapprochant de l'ampoule le support des fils. Sur l'appareil industriel, l'écart des aiguilles est réglé par les vis à molettes qui commandent les repères mobiles.

COEFFICIENT D'ERREUR.

Soit E l'erreur relative sur la mesure de la distance des ombres Pm Pn;

Soit E' l'erreur relative sur la valeur du rapport

par lequel on doit multiplier cette distance Pm Pn.

$$\text{Nous aurons : } V = \frac{\text{Distance réelle CI}}{\text{Ecartement des aiguilles MN}}$$

L'erreur relative sur PI' sera égale à E — E'.

On trouvera dans la thèse de POUCH (Montpellier, 1918) les éléments de calcul simples qui permettent de constater qu'avec $E' = 2 \text{ mm.}$, le deuxième terme sera de l'ordre de 3/100 pour une table de dimension courante.

Pour un corps étranger situé à 2 cms de profondeur, par exemple, le repérage des ombres à 2 mm. près peut donner des chiffres variant entre 1 centimètre 5 et 2 cms 5. L'erreur possible est donc considérable (DARRIAUX et DESGREZ).

L'écart va en diminuant au fur et à mesure que le corps étranger est plus profondément situé.

A 5 cms de profondeur, l'erreur relative tombe à 7/100, les chiffres extrêmes devenant alors 4 cms 7, et 5 cms 3. L'écart maximum ne dépasse plus 3 mm. (POUCH).

On voit donc que cette méthode permet un repérage, une localisation des projectiles avec un minimum d'erreur, l'approximation à trois millimètres près semblant nettement satisfaisante pour des interventions de ce genre.

Si l'on ajoute que, d'exécution rapide, avec un matériel simple, facile à mettre en place et à régler, ne nécessitant aucune manœuvre préalable, ne provo-

quant pas de déplacement du blessé, l'ampoule seule étant soumise à un mouvement de translation, cette technique a donné entre les mains des chirurgiens de la guerre de 1914-1918 les résultats les plus hautement satisfaisants, il semble que ce soit, parmi celles actuellement connues, celle qui mérite d'être le plus largement diffusée, en attendant que des tables d'opération SOUS LE CONTRÔLE DE L'ÉCRAN, semblables à celle de HERTZ BOYER viennent faire partie du matériel opératoire de toutes nos formations de l'avant.

CONCLUSIONS

I. — Avant de passer en revue les diverses méthodes de localisation radio-géométriques des corps étrangers de guerre, avec des procédés « de fortune » ou des méthodes mathématiques rigoureuses, nous avons tenu à rappeler que ces méthodes n'ont qu'une valeur d'exactitude relative, les sujets n'occupant jamais au moment de l'extraction les mêmes attitudes physiques ni les mêmes conditions physiologiques (relaxation musculaire de l'anesthésie) qu'au moment de l'examen localisateur.

II. — La localisation millimétrique doit s'accompagner de renseignements d'ordre anatomique, afin de permettre au chirurgien de choisir, en toute connaissance de cause, la meilleure voie d'accès qui n'est pas toujours la plus courte.

III. — Les méthodes utilisant des compas ou appareils de guidage mécanique (SAISSI, AUBOURG, HIRTZ) donneraient des précisions mathématiques s'ils s'appliquaient à des solides indéformables, ce qui n'est pas le cas avec le corps d'un blessé sur lequel elles perdent le caractère de précision absolue qu'elles ont à l'atelier. Néanmoins, elles rendent d'appréciables services bien que le réglage en soit long et minutieux.

IV. — Les méthodes mathématiques basées sur le théorème des triangles semblables, outre leur simplicité d'exécution et la rapidité du calcul qu'elles comportent semblent nettement plus applicables en chirurgie de guerre, surtout en cas d'afflux de blessés.

V. — Parmi ces méthodes, la localisation selon le procédé de Strohl, soit qu'elle utilise des appareils spécialement construits à cet effet, soit des dispositifs de fortune, semble donner des approximations nettement suffisantes pour permettre l'intervention avec un minimum d'erreur. Nous pensons donc que c'est l'emploi de ce procédé qui devrait être généralisé, car il est à la fois rapide et sûr, deux conditions essentielles en chirurgie militaire où le facteur temps joue un rôle de premier plan.

VI. — En règle générale, l'intervention devrait suivre immédiatement la radiographie de localisation, l'idéal étant l'accomplissement de deux actes successifs sur une même table d'opération radiologique, permettant éventuellement l'intervention sous écran.

Vu : Le Président de Thèse,
A. GOSSET.

Vu : Le Doyen,
M. TIFFENEAU.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERT-WEIL (E.). — Une méthode simple de localisation des projectiles. *Bull. Ac. Méd.*, 1917, 212-215.
- BAROZZI. — Une méthode de localisation des projectiles. *J. de Méd. de Bordeaux*, 1917, 113-115.
- BOCCARDIO (D.). — Un facile metodo di localizzazione dei proiettili, applicazione nova di principe vecchi. *Policlin.*, 1916, sez. prat. 921-923.
- CORMIO (R.). — L'esame radiologico nelle ferita de guerra. *Riv. Osp.*, 1916, 605-610.
- DARIAUX (A.), DESGREZ (H.). — La localisation des corps étrangers par la méthode de Strohl. *Presse Méd.*, 20 septembre 1939.
- DESPLATS (R.) et PAUCOT. — Méthode radioscopique de localisation des projectiles. *C. R. Ac. Sc.*, 1915, 704-707.
- DOMINICI (L.). — La presenza de aria nelle ferite de arme de fuoco e sua importanza radiodiagnostica. *Radiol. med.*, 1919, 260-267.
- FOVEAU DE COURMELLES. — Détermination de la position des projectiles dans le corps humain par la radioscopie. *Arch. Elect. Méd. de Bordeaux*, 1915, 77-80.
- GHILARDUCCI (F.). — Sopra di alcune cause di errore nella ricerca e nella localizzazione dei proiettili per mezzo dei raggi X. *Radiol. Med. Torino*, 1917, 1-7.
- Sopra un metodo semplice ed esatto per la localizzazione radiografica dei corpi estranei. *Policlin.* (sez. prat.), 1916, 323-328.
- Sopra alcune modalita tecniche per rendere piu agravoale, rapide ed essata la ricerca dei proiettili nei tessuti per mezzo della radioscopia. *Policlin.* (sez.-prat.), 1916, 37-41.

- HENRARD (E.). — La localisation et l'extraction des projectiles. *Jl. Belge de Radiol.*, T. 163, 1939.
- JALET et VIALET. — Essai d'application de la téléradiographie à la recherche, à la localisation et à l'extraction des projectiles. *L'Algérie méd.*, Nov. 1935.
- MARIO (P. C.). — La localizzazione dei proiettili di guerra nei tessuti. *Gaz. d. osp. Milano*, 1916, 1395-1400.
- MILANI (E.). — I metodi per la ricerca e localizzazione dei proiettili mediante i raggi Rontgen. *Riv. Osped.*, 1916, 242-254.
- NOGIER (Th.). — Localisation et extraction des projectiles de guerre. Procédés applicables dans les formations de l'avant. *Avenir méd.*, N° 10, Décembre 1939.
- PIGNEY (G. A. M.). — Localisation des projectiles (procédé radiographique et compas de M. A. PEROT). *Thèse Paris*, 1916.
- PONZIS (M.). — Contributo radiologico nella diagnosi e cura del ferite di guerra. *Gior. d. R. Acad. di med. di Torino*, 1915, pp. 418-431.
- POZZI (S.). — Nouvel appareil construit par l'ingénieur NEMIROVSKY, permettant de localiser un projectile en quelques minutes. *Bull. Acad. Méd.*, 1917, 474-476.
- RENARD (L. P. E.). — Contribution à l'étude de la localisation anatomique et repérage rigoureux des projectiles par la radio-stéréométrie Tauleigne-Mazo. *Thèse de Paris*, 1916.
- ROSSI (A.). — Radiologia di guerra la radioziahia steroscopia per la localizzazione dei proiettili. *Boll. d. Soc. Med. di Parma*, 1917, 30-33.
- TAILLARD (P.). — Localisation radiologique des projectiles dans l'organisme. *Rev. Méd. d'Extrême-Orient*, Avril 1939, N° 4, 473.
- VERGELY (A.). — Processo simple e exacto de localisacoe dos projectis nos ferimentos de guerra. *Gaz. Clin.*, 1732, 146-148.
- VIALET et JALLET. — Essai d'application de la téléradiographie à la recherche, à la localisation et à l'extraction des projectiles. *Bull. et Mém. Sté Radiol. méd. de France*, Juillet 1935.

WEBER (A.). — Localisation des projectiles de guerre au moyen de rayons X. Etude de quelques procédés et en particulier du repéreur MARION-DANION. *Thèse Paris*, 1915.

WILLEMIN (M. F. A.). — Techniques de localisation des projectiles en campagne. *Rev. du serv. Santé Mil.*, N° 2, Août 1936.

